



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 44 25 210 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
G 01 B 7/00
G 01 B 7/30
// B62D 15/02

②① Aktenzeichen: P 44 25 210.2
②② Anmeldetag: 16. 7. 94
④③ Offenlegungstag: 18. 1. 96

DE 44 25 210 A 1

⑦① Anmelder:

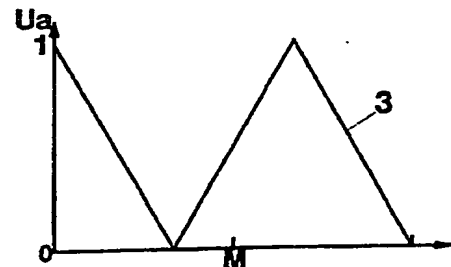
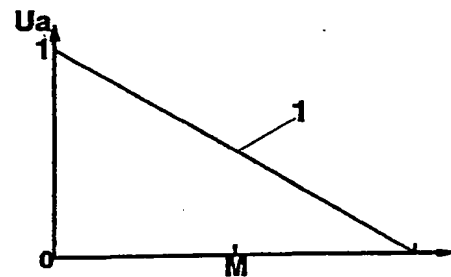
ZF Friedrichshafen AG, 88046 Friedrichshafen, DE

⑦② Erfinder:

Brenner, Peter, 73563 Mögglingen, DE; Huttenlocher, Peter, 73563 Mögglingen, DE; John, Andreas, 73434 Aalen, DE; Paridon, Thomas, 73529 Schwäbisch Gmünd, DE

⑤④ Lagesensor

⑤⑦ Ein Lagesensor wird für die Messung einer Bewegung eines beweglichen Teils gegenüber einem feststehenden Teil verwendet und weist zwei Potentiometer auf, die beide von dem beweglichen Teil angetrieben werden. Um sowohl eine hohe Auflösung als auch eine eindeutige Funktionsaussage zu ermöglichen, werden die beiden Potentiometer mit der gleichen Geschwindigkeit angetrieben und weisen unterschiedliche Kennlinien (1, 3) auf. Zweckmäßigerweise weist das eine Potentiometer vom Anfang bis zum Ende seines Meßbereiches einen linearen Kennlinienverlauf und das zweite Potentiometer einen nicht linearen oder periodischen Kennlinienverlauf auf.



DE 44 25 210 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 11. 95 508 063/474

5/28

Die Erfindung betrifft einen Lagesensor für die Messung einer Bewegung eines beweglichen Teils gegenüber einem beststehenden Teil, mit zwei Potentiometern, die beide von dem beweglichen Teil angetrieben sind.

Derartige Lagesensoren können Drehwinkel von Wellen der translatorische Bewegungen von hin- und herbeweglichen Teilen gegenüber einem feststehenden Teil messen und sind beispielsweise bekannt als Lenkwinkelsensoren beim Einsatz in Kraftfahrzeugen, beispielsweise bei mehrachsgelenkten Kraftfahrzeugen zur Erfassung von Lenkwinkeln an der Vorder- und der Hinterachse. Üblicherweise wird zur Erfassung des Lenkwinkels ein Potentiometer mit einer linearen Ausgangskennlinie über den gesamten Lenkwinkelbereich verwendet. Um beim Ausfall dieses Potentiometers den Fehler erkennen zu können, wird ein zweites, identisches Potentiometer verwendet. Mit einer solchen Anordnung kann man eine Unterbrechung in der Widerstandsbahn eines Potentiometers oder eine Unterbrechung eines Schleifers eindeutig erkennen. Im Falle eines Kurzschlusses zwischen zwei Schleiferleitungen ist jedoch keine Aussage über den Funktionszustand des Sensors möglich. Wenn bei einem derartigen Sensor, beispielsweise durch Widerstände in den Zuleitungen, die Versorgungsspannung an dem Sensor abfällt, läßt sich dieser Fehler nicht eindeutig erkennen, da das Verhältnis der beiden Ausgangsspannungen des Sensors untereinander konstant bleibt.

Aus der DE-A1-41 25 884 ist ein Drehwinkelsensor bekannt, der aus zwei Potentiometerscheiben besteht. Eine Scheibe für das hochauflösende Signal wird dabei von der sich drehenden Welle direkt, die Scheibe zur Erfassung der absoluten Umdrehungen der Welle über ein Planetengetriebe angetrieben. Mit einem solchen Drehwinkelsensor wird sowohl eine hohe Auflösung als auch eine eindeutige Aussage über die fehlerfreie Funktion erreicht, allerdings mit dem Nachteil eines großen Aufwands durch zwei getrennte Potentiometerscheiben, die erforderliche Auswertung von wenigstens drei elektrischen Signalen und das erforderliche Planetengetriebe.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, den bekannten Lagesensor derart zu verbessern, daß die erwähnten Nachteile vermieden werden und sowohl eine hohe Auflösung als auch eine eindeutige Funktionsaussage möglich sind.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß bei einem derartigen bekannten Lagesensor gemäß Anspruch 1 die beiden Potentiometer mit der gleichen Geschwindigkeit angetrieben werden und unterschiedliche Kennlinien aufweisen.

Zweckmäßige und vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben. Weist das eine Potentiometer vom Anfang bis zum Ende seines Meßbereiches einen linearen Kennlinienverlauf und das zweite Potentiometer einen nicht linearen oder periodischen Kennlinienverlauf auf, so ist es zweckmäßig, wenn die Kennlinie des zweiten Potentiometers in den wichtigen Bereichen des Sensors die größte Steigung aufweist. Dadurch kann in diesen Bereichen eine höhere Auflösung erreicht werden. Bei der Verwendung des Lagesensors für die Messung von Lenkwinkeln ist der wichtige Bereich des Sensors der Mittenbereich, da im Kraftfahrzeug dieser Bereich für die Fahrstabilität entscheidend ist.

Eine derart vergrößerte Steigung im Mittenbereich des Lagesensors wird beispielsweise dadurch erreicht, daß die Kennlinie des zweiten Potentiometers einen Z-förmigen oder einen S-förmigen Verlauf aufweist.

Beide Potentiometer können in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht sein. Sie benötigen deshalb nur einen kleinen Einbauraum und können über eine gemeinsame Leitung versorgt werden.

Im folgenden wird die Erfindung anhand mehrerer in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 die Kennlinie des ersten Potentiometers;

Fig. 2 ein Beispiel einer Kennlinie des zweiten Potentiometers;

Fig. 3 verschiedene Kennlinien mit höherer Auflösung für das zweite Potentiometer und

Fig. 4 eine mögliche technische Ausführung der Erfindung mit zwei Potentiometern mit gerader Widerstandsbahn.

In Fig. 1 weist eine Kennlinie 1 einen vom Anfang bis zum Ende des Meßbereiches linearen Verlauf auf. Diese Kennlinie gehört zu einem ersten Potentiometer mit einer Widerstandsbahn 2. Bei einer Verwendung des Lagesensors als Lenkwinkelsensor kann aus dieser Kennlinie eine eindeutige Aussage über den momentanen Lenkwinkel im gesamten Bereich getroffen werden.

Um eine erhöhte Auflösung über den gesamten Lenkwinkelbereich zu erhalten, wird für das zweite Potentiometer beispielsweise eine Kennlinie 3 mit periodischem Kennlinienverlauf nach Fig. 2 gewählt. In diesem Fall ist die Auflösung um den Faktor 3 vergrößert, da der Bereich von 0 bis 100% der Schleiferspannung U_a dreimal über dem Lenkwinkelbereich überstrichen wird. Eine Kennlinie 4 in Fig. 3, bei der der Bereich von 0 bis 100% viermal überstrichen wird, gibt entsprechend eine vierfach erhöhte Auflösung.

Durch ein Zusammenwirken der beiden Potentiometer läßt sich über die Kennlinien 3 und 4 einerseits eine höhere Auflösung und andererseits über die lineare Kennlinie 1 eine eindeutige Aussage über den momentanen Lenkwinkel zu jedem Zeitpunkt erreichen.

Die besondere Ausführung der Kennlinienform läßt eine Überprüfung des Lagesensors zu, so daß ein eventuell auftretender Fehler erkannt werden kann. Ein Kurzschluß der beiden Schleifersignale stellt sich dadurch dar, daß beide Signale den gleichen Pegel aufweisen. Da dieser Zustand normalerweise nur in den Schnittpunkten der beiden Schleiferkennlinien vorkommt, ist ein Fehler sofort zu erkennen. Tritt ein Kurzschluß zwischen den beiden Schleifern genau am Schnittpunkt der beiden Kennlinien auf, so wird dieser sofort bei einer Änderung des Lenkwinkels sicher erkannt.

Wird nur in einem bestimmten Bereich eine hohe Auflösung gewünscht, wie es beispielsweise bei einer Kraftfahrzeuglenkung im Mittenbereich M der Fall ist, so läßt sich das zweite Potentiometer vereinfachen. Die Kennlinie wird dann in diesem Bereich besonders steil gewählt. Zu den Enden hin verläuft sie flacher. Ein derartiger Verlauf läßt sich durch eine S-förmige Kennlinie 5 erreichen. Die einfachste Form einer Kennlinie, deren hohe Auflösung auf einen bestimmten Bereich beschränkt ist, läßt sich durch eine Z-förmige Kennlinie 6 erreichen, die im Mittenbereich M eine sehr steile lineare Steigung aufweist, an den Bereichsgrenzen jedoch auf dem Maximal- bzw. Minimalwert bleibt.

Außer den gezeigten dreieckförmigen Kennlinien sind auch andere Formen, beispielsweise Sinuslinien,

denkbar.

In Fig. 4 sind die beiden Widerstandsbahnen 2 und 7 dargestellt. Die Widerstandsbahn 2 gehört zu dem ersten Potentiometer mit linearer Kennlinie und besitzt nur zwei Anschlußstellen X und Y. Die Widerstandsbahn 7 des zweiten Potentiometers hat zusätzlich zu den Anschlußstellen A und B am Anfang und am Ende der Widerstandsbahn zusätzlich nach dem ersten und dem zweiten Drittel der Widerstandsbahn zwei Anschlußstellen C und D für den Anschluß an die Versorgungsspannung. Derartige Anschlußstellen lassen sich sowohl bei gerader Ausführung der Widerstandsbahn verwirklichen, wie dies in Fig. 4 dargestellt ist, als auch bei kreisförmigen Widerstandsbahnen, wie sie bei Drehpotentiometern verwendet werden.

Patentansprüche

1. Lagesensor für die Messung einer Bewegung eines beweglichen Teils gegenüber einem feststehenden Teil, mit zwei Potentiometern, die beide von dem beweglichen Teil angetrieben werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Potentiometer mit der gleichen Geschwindigkeit angetrieben werden und unterschiedliche Kennlinien (1, 3, 4, 5, 6) aufweisen.
2. Lagesensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das eine Potentiometer vom Anfang bis zum Ende des Meßbereichs einen linearen Kennlinienverlauf aufweist und daß das zweite Potentiometer einen nicht linearen oder periodischen Kennlinienverlauf aufweist.
3. Lagesensor nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kennlinie (5, 6) des zweiten Potentiometers im Mittenbereich (M) des Lagesensors eine größere Steigung aufweist als außerhalb des Mittenbereiches.
4. Lagesensor nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kennlinie (6) des zweiten Potentiometers einen Z-förmigen Verlauf aufweist.
5. Lagesensor nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kennlinie (5) des zweiten Potentiometers einen S-förmigen Verlauf aufweist.
6. Lagesensor nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß beide Potentiometer in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht sind.
7. Lagesensor nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kennlinie (3, 4) des zweiten Potentiometers einen dreieckförmigen Verlauf aufweist.
8. Lagesensor nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Potentiometer am Anfang und am Ende seiner Widerstandsbahn (7) und zusätzlich nach dem ersten und dem zweiten Drittel seiner Widerstandsbahn (7) an die Versorgungsspannung angeschlossen ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

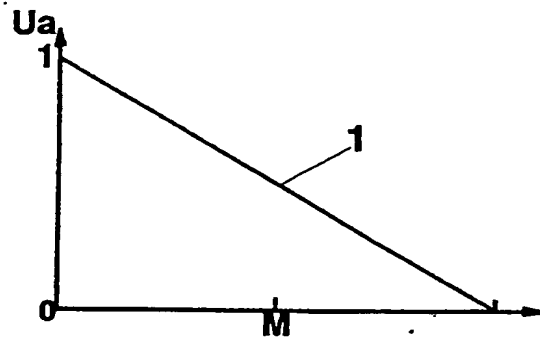


Fig. 1

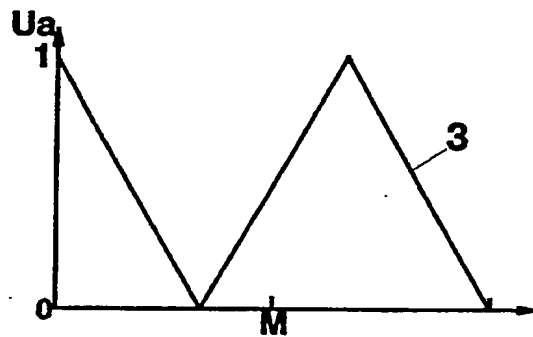


Fig. 2

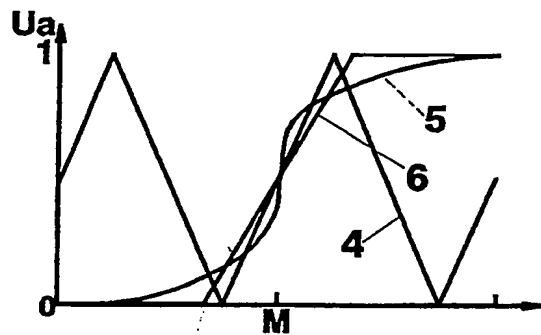


Fig. 3

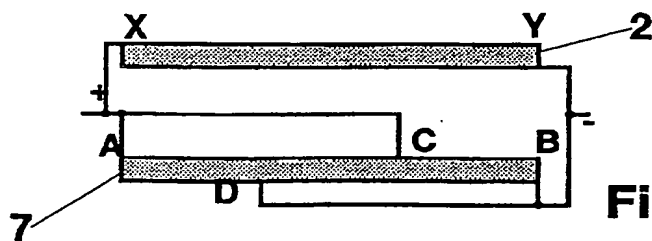


Fig. 4